

Requested Patent: DE19944289A1

Title:

AUTOMATIC LEVELING APPARATUS FOR USE WITH VEHICLE HEADLAMPS ;

Abstracted Patent: US6332698 ;

Publication Date: 2001-12-25 ;

Inventor(s): IZAWA MAKOTO (JP); TODA ATSUSHI (JP); TAKEUCHI HIDEAKI (JP) ;

Applicant(s): KOITO MFG CO LTD (US) ;

Application Number: US19990372050 19990811 ;

Priority Number(s): JP19980264221 19980918 ;

IPC Classification: B60Q1/10 ;

Equivalents: GB2341671, JP2000085458, US2002001194 ;

**ABSTRACT:**

An automatic leveling apparatus includes a headlamp whose light axis is pivoted in a vertical direction relative to a vehicle body by an actuator 10; a control unit 16 for controlling the operation of the actuator 10; vehicle speed detection device 12 for detection of the speed of the vehicle; and pitch angle detection device 14 for detecting a pitch angle of the vehicle. When the pitch angle detection device 14 detects a pitch angle  $\theta_2$  while the vehicle is in a stable traveling state, the control unit 16 controls the operation of the actuator 10 in consideration of the pitch angle  $\theta_2$ . Consequently, the actuator is prevented from being controlled on the basis of a pitch angle obtained when the vehicle stops facing downhill or in an unnatural position such as in which the wheels on one side of the vehicle are on the curb



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 199 44 289 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 Q 1/10**  
B 60 Q 1/115

21 Aktenzeichen: 199 44 289.4  
22 Anmeldetag: 15. 9. 1999  
43 Offenlegungstag: 27. 4. 2000

DE 199 44 289 A 1

30 Unionspriorität:  
P 10-264221 18. 09. 1998 JP  
71 Anmelder:  
Koito Manufacturing Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP  
74 Vertreter:  
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,  
80538 München

72 Erfinder:  
Toda, Atsushi, Shimizu, Shizuoka, JP; Takeuchi,  
Hideaki, Shimizu, Shizuoka, JP; Izawa, Makoto,  
Shimizu, Shizuoka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Automatische Nivellier Vorrichtung für die Verwendung mit Fahrzeugfrontscheinwerfern

57 Eine automatische Nivellier Vorrichtung umfaßt einen Frontscheinwerfer, dessen Lichtachse in einer vertikalen Richtung relativ zum Fahrzeugkörper durch ein Stellglied gedreht wird, eine Steuereinheit für das Steuern der Operation des Stellgliedes, eine Fahrzeuggeschwindigkeitsdetektionsvorrichtung für das Detektieren der Geschwindigkeit des Fahrzeuges und eine Neigungswinkeldetektionsvorrichtung für das Detektieren eines Neigungswinkels des Fahrzeuges. Wenn die Neigungswinkeldetektionsvorrichtung 14 einen Neigungswinkel detektiert, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, so steuert die Steuereinheit die Operation des Stellgliedes unter Berücksichtigung des Neigungswinkels. Somit wird verhindert, daß das Stellglied auf der Basis eines Neigungswinkels gesteuert wird, den man erhält, wenn das Fahrzeug bergab oder in einer unnatürlichen Position, in welcher die Räder auf einer Seite des Fahrzeuges sich auf dem Randstein befinden, steht.

DE 199 44 289 A 1

## Beschreibung

## Hintergrund der Erfindung

## Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine automatische Nivellier Vorrichtung, die automatisch die Lichtachse eines Frontscheinwerfers in eine solche Richtung neigt, daß damit ein Neigungswinkel (eine Neigung eines Fahrzeuges in Längsrichtung) kompensiert wird. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine automatische Nivellier Vorrichtung für das automatische Steuern der Ausrichtung der Lichtachse des Frontscheinwerfers in einer vertikalen Richtung auf der Basis eines Neigungswinkels, den man erhält, während das Fahrzeug steht.

## Stand der Technik

Ein Frontscheinwerfer dieses Typs ist so gebaut, daß beispielsweise ein Reflektor, der mit einer Lichtquelle ausgerüstet ist, auf einem Lampenkörper so abgestützt wird, daß er um eine horizontale Achse neigbar ist, und so, daß die Lichtachse des Reflektors (Frontscheinwerfers) um die horizontale Achse mittels eines Stellgliedes gedreht werden kann.

Eine bekannte automatische Nivellier Vorrichtung umfaßt eine Vorrichtung für die Neigungswinkeldetektion und einen Fahrzeuggeschwindigkeitssensor, wobei beide auf einem Fahrzeug montiert sind, und einen Steuerabschnitt für das Steuern des Betriebes eines Stellgliedes auf der Basis der Detektionssignale, die von der Detektionsvorrichtung und dem Sensor ausgegeben werden. Die Lichtachse eines Frontscheinwerfers (Reflektors) wird so gesteuert, daß sie konstant in einer vorbestimmten Position relativ zur Straßenoberfläche verbleibt.

Die automatische Nivellierung umfaßt eine dynamische automatische Nivellierung für das konstante Ausführen einer automatischen Nivellieroperation, entweder wenn das Fahrzeug fährt oder wenn es steht, und eine statische automatische Nivellierung für das Ausführen einer automatischen Nivellieroperation, wenn das Fahrzeug steht.

Während der automatischen Nivellieroperation wird eine Nivellieroperation in Echtzeit in Erwiderung auf einer Änderung bei der Ausrichtung eines Fahrzeuges, die von einer Beschleunigung oder Verzögerung während der Fahrt als auch von einer Änderung des Gewichts des Fahrzeuges, das von einem Einladen und Ausladen von Fracht in oder vom Fahrzeug während des Haltens auftritt, herührt, ausgeführt. Aus diesem Grund wird das Stellglied sehr oft betätigt und verbraucht somit eine große Menge Energie. Weiterhin müssen Komponenten, die einen Antriebsmechanismus bilden, wie ein Motor und Getriebe, eine große Festigkeit haben, was zusätzliche Kosten verursacht.

Im Gegensatz dazu ist die statische automatische Nivellieroperation im Grund auf eine Nivellieroperation gerichtet, die während des Halts eines Fahrzeuges durchgeführt wird. Aus diesem Grund kann ein korrekter Neigungswinkel leicht detektiert werden. Da die Zahl der Betätigungen des Stellgliedes klein ist, ist der Leistungsverbrauch entsprechend klein. Komponenten, die einen Antriebsmechanismus bilden, wie ein Motor und ein Getriebe, brauchen keine große Festigkeit zu besitzen. Somit ist die konventionelle automatische Nivellier Vorrichtung vorteilhafterweise preisgünstig. Eine solche automatische Nivellier Vorrichtung hat die Aufmerksamkeit der Hersteller von Frontscheinwerfern auf sich gezogen.

Wenn ein Fahrzeug stoppt, während es bergab steht, oder so, daß die Räder auf einer Seite des Fahrzeuges auf dem

Randstein stehen, wird die Ausrichtung des Fahrzeuges geändert, unabhängig von Lasten, die dem Fahrzeug aufgeladen werden (das heißt, die Summe des Gewichts der Passagiere und des Gepäcks). Wenn die automatische Nivellieroperation ausgeführt wird, während das Fahrzeug steht, so können die Lichtachsen der Frontscheinwerfer übertrieben nach oben oder unten geändert werden, was zu einer nicht korrekten Nivellierung führt.

## Zusammenfassung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung wurde hinsichtlich der vorangehenden Nachteile des Standes der Technik gemacht, und die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zu liefern, die automatisch die Frontscheinwerfer eines Autos nivellieren kann, indem sie für die automatische statische Nivellierung einige der Komponenten verwendet, die normalerweise für die automatische dynamische Nivellierung verwendet werden.

Um diese Aufgabe zu lösen, liefert die vorliegende Erfindung einer automatische Nivellier Vorrichtung für einen Fahrzeugfrontscheinwerfer, die folgendes umfaßt:

einen Frontscheinwerfer, dessen Lichtachse nach oben und unten in Bezug auf einen Fahrzeugkörper mittels eines Stellgliedes gedreht wird;

einen Steuereinheit für das Steuern des Betriebs des Stellgliedes;

eine Fahrzeuggeschwindigkeitsdetektionsvorrichtung für die Detektion der Geschwindigkeit des Fahrzeuges; und

eine Neigungswinkeldetektionsvorrichtung für das Detektieren eines Neigungswinkels des Fahrzeuges, wobei die Steuereinheit die Operation des Stellgliedes auf der Basis eines detektierten Neigungswinkels so steuert, daß die Lichtachse des Frontscheinwerfers einen konstanten, vorbestimmten Winkel in Bezug auf die Straßenoberfläche vorbeihält, wobei die Vorrichtung dadurch gekennzeichnet ist, daß die Steuereinheit den Betrieb des Stellgliedes nur dann steuert, wenn das Fahrzeug steht und wenn das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand ist.

Somit wird das Stellglied nur wenig betätigt, was wiederum zu einer Einsparung von Energie führt. Weiterhin erleiden die Bauteile eines Antriebsmechanismus einen geringeren Verschleiß.

Während der Fahrt ändert sich die Orientierung (das heißt der Neigungswinkel) des Fahrzeuges häufig. Im Gegensatz dazu ist die Orientierung (das heißt der Neigungswinkel) des Fahrzeuges, während das Fahrzeug sich in einem stabilen Fahrzustand befindet, stabil und kann leicht detektiert werden. Weiterhin ist der Neigungswinkel, der detektiert wird, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, im wesentlichen gleich dem Winkel, den man erhält, wenn das Fahrzeug steht.

Vorzugsweise steuert die Steuereinheit den Betrieb des Stellgliedes auf der Basis des Neigungswinkels, den man erhält, während das Fahrzeug steht, und in dem Fall, bei dem die Neigungswinkeldetektionsvorrichtung einen Neigungswinkel detektiert, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, steuert die Steuereinheit die Operation des Stellgliedes unter Berücksichtigung des so detektierten Neigungswinkels.

Da der Neigungswinkel, den man erhält, wenn sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, in Betracht gezogen wird, so wird verhindert, daß eine automatische Nivellieroperation auf der Basis eines falschen Neigungswinkels, den man erhält, wenn das Fahrzeug steht, durchgeführt wird.

Vorzugsweise steuert die Steuereinheit den Betrieb des Stellgliedes auf der Basis des Neigungswinkels, den man er-

hält, wenn das Fahrzeug sich in einem stabilen Fahrzustand befindet, statt auf der Basis des Neigungswinkels, den man erhält, wenn das Fahrzeug steht.

Somit wird verhindert, daß eine automatische Nivellieroperation auf der Basis eines falschen Neigungswinkels stattfindet, den man erhält, wenn das Fahrzeug steht.

Vorzugsweise steuert, wenn ein Unterschied zwischen dem Neigungswinkel, den man erhält, wenn sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, und dem Neigungswinkel, den man erhält, während das Fahrzeug steht, einen vorbestimmten Wert überschreitet, die Steuereinheit den Betrieb des Stellgliedes auf der Basis des Neigungswinkels, den man erhält, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, statt auf der Basis des Neigungswinkels, den man erhält, wenn das Fahrzeug steht.

Ein korrekter Neigungswinkel wird besser detektiert, wenn das Fahrzeug steht als wenn sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet. Wenn der Neigungswinkel, den man erhält, wenn sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, analog ist dem Neigungswinkel, den man erhält, wenn das Fahrzeug steht, so wird angenommen, daß der Neigungswinkel, den man erhält, wenn das Fahrzeug steht, genauer ist, und er wird als Steuerdatenwert verwendet. Wenn eine große Differenz zwischen den Neigungswinkeln existiert, so ist die Wahrscheinlichkeit größer, daß der Neigungswinkel, den man erhält, wenn das Fahrzeug steht, falsch ist. Da der Neigungswinkel, den man erhält, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, als Steuerdatenwert verwendet wird, so wird verhindert, daß eine automatische Nivellieroperation auf der Basis des falschen Neigungswinkels, den man erhält, wenn das Fahrzeug steht, durchgeführt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird, wenn eine Differenz zwischen dem Neigungswinkel, den man erhält, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, und dem Neigungswinkel, den man erhält, wenn das Fahrzeug steht, einen vorbestimmten Wert überschreitet, die Operation des Stellgliedes auf der Basis eines Mittelwertes der Neigungswinkel, die man durch die Neigungswinkeldetektionsvorrichtung bei unterschiedlichen Zeiten erhält, während derer sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, oder auf der Basis des Neigungswinkelwertes, der am häufigsten auftaucht, gesteuert.

Wenn ein großer Unterschied zwischen dem Neigungswinkel existiert, den man erhält, während das Fahrzeug stationär ist, und dem Neigungswinkel, den man erhält, wenn sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, so kann der Neigungswinkel, den man erhält, wenn sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, falsch sein. Somit wird der Neigungswinkel, den man mehrmals erhält, wenn sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, und ein mittlerer Neigungswinkel der so detektierten Neigungswinkel, oder ein Neigungswinkel, der am häufigsten auftaucht, als Neigungswinkel verwendet, um somit den Neigungswinkel zu korrigieren.

In einer bevorzugten Betriebsart wird die Zeit, die erforderlich ist, um einen Neigungswinkel zu detektieren, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, so eingestellt, daß sie länger ist als die Zeit, die für die Detektion eines Neigungswinkels benötigt wird, wenn das Fahrzeug steht.

Wenn die Zeit, die für die Detektion eines Neigungswinkels erforderlich ist, lang ist, so kann eine große Zahl von Datensätzen (oder Signalen) zu einer Zeit erzeugt werden, um somit den Einfluß externen Störungen bei der Detektion eines Neigungswinkels zu vermindern. Während der Fahrt des Fahrzeuges unterliegt die Orientierung des Fahrzeuges

Änderungen durch die Beschleunigung, Verzögerung oder Unregelmäßigkeiten auf der Straßenoberfläche. Somit ist es wahrscheinlich, daß Daten (oder Signale), die durch eine einzelne Detektionsoperation detektiert werden, mehrere unkorrekte Datensätze (Signale) enthalten. Sogar wenn die detektierten Daten mehrere unkorrekte Datensätze (Signale) enthalten; so nähern sich die detektierten Daten korrekten Daten an, wenn die Zahl der Datensätze groß ist.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungsfiguren

**Fig. 1** ist eine Ansicht, die die Gesamtkonfiguration einer Vorrichtung für das automatische Nivellieren der Fahrzeugfrontscheinwerfer gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

**Fig. 2** zeigt ein Flußdiagramm, das eine Steuereinheit der automatische Nivelliervorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform betrifft;

**Fig. 3** ist ein Flußdiagramm, das einen Fluß der Operation zeigt, die sich auf eine Steuereinheit bezieht, die als Hauptabschnitt einer automatischen Frontscheinwerfernivelliervorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient;

**Fig. 4** ist ein Flußdiagramm, das den Operationsfluß zeigt, der sich auf eine Steuereinheit bezieht, die als Hauptabschnitt einer automatischen Frontscheinwerfernivelliervorrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient; und

**Fig. 5** ist ein Flußdiagramm, das den Operationsfluß zeigt, der sich auf eine Steuereinheit bezieht, die als Hauptabschnitt einer automatischen Frontscheinwerfernivelliervorrichtung gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient.

#### Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

Bevorzugte Betriebsarten oder Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden unter Bezug auf Beispiele beschrieben.

Die **Fig. 1** und **2** zeigen eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. **Fig. 1** zeigt die Gesamtkonfiguration einer Vorrichtung für die automatische Nivellierung von Fahrzeugfrontscheinwerfern gemäß der ersten Ausführungsform, und **Fig. 2** zeigt ein Flußdiagramm, das eine Steuereinheit der automatischen Nivelliervorrichtung betrifft.

Die Bezugszahl **1**, die in **Fig. 1** gezeigt ist, bezeichnet einen Fahrzeugfrontscheinwerfer. Eine Frontlinse **4** ist am vorderen Öffnungsabschnitt eines Lampenkörpers **2** angebracht, um somit eine Lampenkammer **S** zu bilden. Ein Parabolreflektor **5**, der eine darin befestigte Glühlampe **6** aufweist, ist in der Lampenkammer **S** so abgestützt, daß er um eine horizontale Drehachse (eine Achse rechtwinklig zur Zeichenebene der **Fig. 1**) gedreht werden kann. Der Reflektor **5** kann mittels eines Motors **10** gedreht werden, der als ein Stellglied dient.

Eine automatische Nivelliervorrichtung für die Verwendung mit dem Frontscheinwerfer **1** umfaßt den Motor **10**, der als ein Stellglied für das Drehen der Lichtachse **L** des Frontscheinwerfers **1** in einer vertikale Richtung dient; einen Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **12**, der als Fahrzeuggeschwindigkeitsdetektionsvorrichtung für das Detektieren der Geschwindigkeit eines Fahrzeuges dient; einen Fahrzeughöhensensor **14**, der einen Teil der Vorrichtung für das Detektieren eines Neigungswinkels des Fahrzeuges bildet; und eine CPU **16**, die die Geschwindigkeit und den Neigungswinkel des Fahrzeuges auf der Basis von Signalen be-

rechnet, die vom Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 12 und dem Fahrzeughöhensensor 14 ausgegeben werden, und die ein Signal an die Motoransteuerung 18 für das Ansteuern des Motors 10 gemäß den voreingestellten Bedingungen ausgibt.

Nach dem Empfangen eines Signals vom Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 12 berechnet die CPU 16 die Geschwindigkeit und die Beschleunigung des Fahrzeuges auf der Basis des Signals, um somit zu bestimmen, ob das Fahrzeug stationär ist oder fährt, und ob das Fahrzeug stabil fährt oder nicht.

Nach dem Empfangen eines Signals vom Fahrzeughöhensensor 14, berechnet die CPU 16 die Neigung des Fahrzeuges in einer Längsrichtung (das ist der Neigungswinkel des Fahrzeuges) aus dem Signal, das der Größe des Versatzes der Fahrzeugaufhängung entspricht. In einem Fall, bei dem der Fahrzeughöhensensor zwei Sensoren umfaßt, das heißt einen Sensor, der an einem Satz Vorderräder angebracht ist, und einen anderen Sensor, der an einem Satz Hinterräder angebracht ist, kann der Neigungswinkel aus der Größe des Versatzes es der Fahrzeughöhe in Längsrichtung und der Länge einer Radbasis berechnet werden. Im Gegensatz dazu kann in einem Fall, bei dem der Fahrzeughöhensensor einen einzelnen Sensor umfaßt, der entweder auf einem Satz der Vorderräder oder einem Satz der Hinterräder angeordnet ist, ein Neigungswinkel aus der Größe der Variation der Fahrzeughöhe geschätzt werden. Die CPU 16 gibt ein Signal an die Motoransteuerung 18 aus, um die Lichtachse L um einen vorbestimmten Winkel zu drehen, um somit den Neigungswinkel aufzuheben.

Zur Zeit der Detektion eines Signals vom Fahrzeughöhensensor 14 führt die CPU 16 eine Operation durch das Verwenden einer vergleichsweise hohen Abtastzeit durch, während das Fahrzeug steht. Während das Fahrzeug fährt, wird, um äußere Störungen auszuschließen, der Neigungswinkel des Fahrzeuges nur dann berechnet, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit gleich oder größer als ein Referenzwert ist; eine Beschleunigung gleich oder kleiner als ein Referenzwert ist, und dieser Zustand (das heißt, die Fahrzeuggeschwindigkeit ist gleich oder größer als die Referenzgeschwindigkeit und die Beschleunigung des Fahrzeuges ist gleich oder kleiner als der Referenzwert) länger als eine vorbestimmte kontinuierliche Zeitdauer existiert.

Wenn das Fahrzeug über eine schlechte Straße fährt, die Faktoren einschließt, die äußere Störungen verursachen, wie beispielsweise Unregelmäßigkeiten auf der Straßenoberfläche, so kann das Fahrzeug nicht mit einer Geschwindigkeit von über 30 km/h fahren. Ein passende Maßnahme für das Verhindern einer starken Beschleunigung oder Verzögerung, die ansonsten die Orientierung des Fahrzeuges ändern würde, besteht darin, die Beschleunigung des Fahrzeuges auf  $0,5 \text{ m/s}^2$  oder weniger zu beschränken. Eine stabile Fahrt wird unter Bedingungen erreicht, bei denen eine Fahrzeuggeschwindigkeit von 30 km/h oder mehr und eine Beschleunigung von  $0,5 \text{ m/s}^2$  oder weniger für mehr als drei Sekunden aufrecht erhalten werden. Da der Neigungswinkel des Fahrzeuges nur berechnet wird, wenn die obigen Bedingungen erfüllt sind, wird die Detektion eines sporadischen, unnormalen Wertes oder der Einfluß eines solchen unnormalen Wertes auf die Berechnung des Neigungswinkels verhindert.

Als nächstes wird die Steuerung des Motors 10 durch die CPU 16, die als Steuereinheit dient, gemäß dem in Fig. 2 gezeigten Flußdiagramm beschrieben.

Im Schritt 100 bestimmt die CPU 16 auf der Basis eines Signals, das vom Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 12 ausgegeben wird, ob das Fahrzeug steht oder nicht. Wenn in Schritt 100 "Ja" (Fahrzeug steht) ausgewählt wurde, so wird ein Neigungswinkel  $\theta_1$  des stehenden Fahrzeuges in Schritt

102 berechnet. Auf der Basis des Neigungswinkels  $\theta_1$  wird in Schritt 104 ein Signal an die Motoransteuerschaltung 18 ausgegeben, um den Motor 10 zu aktivieren und die Verarbeitung kehrt zu Schritt 100 zurück.

Wenn die Entscheidung im Schritt 100 "Nein" (Fahrzeug fährt) lautet, so bestimmt in Schritt 110 die CPU 16, ob der Neigungswinkel während der Fahrt des Fahrzeuges korrigiert wird oder nicht. Wenn NEIN (das heißt, der Neigungswinkel wird während der Fahrt nicht korrigiert) in Schritt 110 gewählt wird, so bestimmt die CPU 16 in Schritt 112, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit eine Referenzgeschwindigkeit (30 km/h) überschreitet. Wenn JA (die Fahrzeuggeschwindigkeit überschreitet 30 km/h) in Schritt 112 gewählt wird, so bestimmt die CPU 16 in Schritt 114, ob die Beschleunigung kleiner als eine Referenzbeschleunigung ( $0,5 \text{ m/s}^2$ ) ist oder nicht. Wenn JA (Beschleunigung ist kleiner als  $0,5 \text{ m/s}^2$ ) in Schritt 114 gewählt wird, so bestimmt die CPU 16 in Schritt 116, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit 30 km/h überschreitet oder nicht und ob die Beschleunigung von weniger als  $0,5 \text{ m/s}^2$  länger als eine vorbestimmte Zeit (3 Sekunden) fortgesetzt wird oder nicht. Wenn JA in Schritt 116 gewählt wird (das heißt die Beschleunigung von  $0,5 \text{ m/s}^2$  wird für mehr als drei Sekunden fortgesetzt), so geht die Verarbeitung zu Schritt 118, wo der Neigungswinkel  $\theta_2$  des Fahrzeuges, den man erhält, wenn sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, berechnet wird. In Schritt 104 wird das Ergebnis einer solchen Berechnung an die Motoransteuerschaltung 18 ausgegeben, um so den Motor 10 auf der Basis des Neigungswinkels  $\theta_2$  zu aktivieren. Die Verarbeitung kehrt dann zu Schritt 100 zurück.

Wenn JA (der Neigungswinkel wird während der Fahrt korrigiert) in Schritt 110 gewählt wurde, oder wenn NEIN in einem der Schritte 112, 114 und 116 gewählt wurde (das heißt, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als der Referenzwert von 30 km/h ist, die Beschleunigung des Fahrzeuges größer als der Referenzwert von  $0,5 \text{ m/s}^2$ , oder wenn ein solcher Zustand nicht für mehr als drei Sekunden fortgesetzt wird), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 100 zurück.

Fig. 3 ist ein Flußdiagramm, das einen Operationsfluß in Bezug auf eine Steuereinheit, die als Hauptabschnitt einer Vorrichtung zur automatischen Nivellierung eines Frontscheinwerfers dient, gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

In der ersten Ausführungsform wird der Neigungswinkel  $\theta_2$  detektiert und der Neigungswinkel  $\theta_1$  wird unausweichlich korrigiert, so daß er gleich dem Neigungswinkel  $\theta_2$  wird. Im Gegensatz dazu wird in der zweiten Ausführungsform, nur wenn die Differenz zwischen dem Neigungswinkel  $\theta_1$  und dem Neigungswinkel  $\theta_2$  größer als ein vorbestimmter Referenzwert ist, der Neigungswinkel  $\theta_1$  so korrigiert, daß er gleich dem Neigungswinkel  $\theta_2$  wird.

Kurz gesagt, die CPU 16 bestimmt in Schritt 200 auf der Basis eines Signals, das vom Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 12 ausgegeben wird, ob das Fahrzeug steht oder nicht. Wenn JA (Fahrzeug steht) in Schritt 200 ausgewählt wird, so wird der Neigungswinkel  $\theta_1$  in Schritt 202 berechnet. Wenn ein Flag schon gesetzt wurde, so wird das Flag in Schritt 203 rückgesetzt. In Schritt 204 wird auf der Basis des Neigungswinkels  $\theta_1$  ein Signal an die Motoransteuerung 18 ausgegeben, um den Motor 10 zu aktivieren, und die Verarbeitung kehrt zu Schritt 200 zurück.

Wenn in Schritt 200 NEIN gewählt wird, so bestimmt die CPU 16 in Schritt 210, ob das Flag gesetzt wurde oder nicht. Wenn das Flag schon gesetzt wurde, so bestimmt die CPU 16 in Schritt 212, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit den Referenzwert (von 30 km/h) überschreitet oder nicht. Wenn JA in Schritt 212 gewählt wurde (das heißt, es wurde bestimmt,

daß die Fahrzeuggeschwindigkeit 30 km/h überschreitet), so bestimmt die CPU 16 in Schritt 214, ob die Beschleunigung des Fahrzeuges kleiner als der Referenzwert (von 0,5 m/s<sup>2</sup>) ist oder nicht. Wenn JA in Schritt 214 gewählt wird (das heißt, wenn bestimmt wird, daß die Beschleunigung kleiner als 0,5 m/s<sup>2</sup> ist), so bestimmt die CPU 16 in Schritt 216, ob ein solcher Zustand länger als eine vorbestimmte Zeitdauer (drei Sekunden) fortgesetzt wird. Wenn in Schritt 216 JA gewählt wird (das heißt, der Zustand wird für mehr als drei Sekunden fortgesetzt), so geht die Verarbeitung zu Schritt 218, wo der Neigungswinkel  $\theta_2$  berechnet wird. In Schritt 220 wird das Flag gesetzt und die Verarbeitung geht zu Schritt 222.

In Schritt 222 bestimmt die CPU 16, ob eine Differenz zwischen dem so berechneten Neigungswinkel  $\theta_2$  und dem Neigungswinkel  $\theta_1$  größer als ein vorbestimmter Referenzwert ist (mehr als 0,1 Grad). Wenn JA ausgewählt wird (das heißt, die Neigungswinkeldifferenz ist größer als 0,1 Grad), so wird in Schritt 204 ein Signal an die Mooransteuerung 18 ausgegeben, um den Motor 10 auf der Basis des Neigungswinkels  $\theta_2$  zu aktivieren. Die Verarbeitung kehrt dann zu Schritt 200 zurück. Wenn NEIN in Schritt 222 gewählt wird (das heißt, die Differenz zwischen den Neigungswinkeln  $\theta_1$  und  $\theta_2$  ist kleiner als 0,1 Grad), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 200 zurück.

Wenn in Schritt 210 NEIN gewählt wird (das heißt, wenn das Flag gesetzt wurde) oder NEIN in einem der Schritte 212, 214 und 216 gewählt wurde (das heißt, die Fahrzeuggeschwindigkeit ist kleiner als die Referenzgeschwindigkeit, die Beschleunigung ist größer als der Referenzwert, oder eine vorbestimmte Zeitdauer ist noch nicht vergangen), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 200 zurück.

Fig. 4 ist ein Flußdiagramm, das einen Operationsfluß in Bezug auf eine Steuereinheit zeigt, die als Hauptabschnitt einer automatischen Nivellier Vorrichtung eines Frontscheinerwerfers gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dient.

Die dritte Ausführungsform unterscheidet sich von den ersten und zweiten Ausführungsformen dadurch, daß wenn die Differenz zwischen den Neigungswinkeln  $\theta_1$  und  $\theta_2$  kleiner als der vorbestimmte Referenzwert ist, der Neigungswinkel  $\theta_2$  als Steuerdatenwert verwendet wird. Im Gegensatz dazu wird, wenn die Differenz größer als der vorbestimmte Referenzwert ist, der Neigungswinkel  $\theta_2$  zwei oder dreimal detektiert, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet. Ein mittlerer Winkel der so detektieren Neigungswinkel  $\theta_2$  oder ein Neigungswinkel, der am öftesten auftaucht, wird als Steuerdatenwert verwendet.

Die Schritte 300, 302 und 304 sind identisch mit den Schritten 100, 102 und 104. Weiterhin sind die Schritte 310, 312, 314, 316 und 318 identisch mit den Schritten 110, 112, 114, 116 und 118. Die Wiederholung ihrer Erläuterung wird hier weggelassen.

Die Verarbeitung verschiebt sich von Schritt 318 zu Schritt 320, in welchem die CPU 16 bestimmt, ob die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  in Schritt 318, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, die erste Berechnung darstellt. Wenn JA in Schritt 320 gewählt wird (das heißt, die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  stellt die erste Berechnung dar), so geht die Verarbeitung zu Schritt 322 weiter. Die CPU 16 bestimmt dann, ob die Differenz zwischen den Neigungswinkeln  $\theta_1$  und  $\theta_2$  größer als der vorbestimmte Referenzwert (0,1 Grad) ist. Wenn NEIN ausgewählt wird (das heißt, die Differenz ist kleiner als der vorbestimmte Referenzwert von 0,1 Grad), so wird in Schritt 304 ein Signal an die Motoransteuerung 18 auf der Basis des Neigungswinkels  $\theta_2$  ausgegeben, um den Motor 10 zu aktivieren. Die Verarbeitung kehrt dann zu Schritt 300

zurück.

Wenn JA in Schritt 322 ausgewählt wird (das heißt, die Differenz zwischen den Neigungswinkeln  $\theta_1$  und  $\theta_2$  ist größer als 0,1 Grad), so geht die Verarbeitung zu Schritt 324 weiter. Der Neigungswinkel  $\theta_2$  ( $\theta_{21}$ ) wird in einem Speicherabschnitt gespeichert, und die Verarbeitung kehrt dann zu Schritt 300 zurück. Wenn NEIN in Schritt 320 ausgewählt wird (das heißt, die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  in Schritt 318 stellt nicht die erste Berechnung dar), so geht die Verarbeitung weiter zu Schritt 326. Die CPU 16 bestimmt, ob die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  in Schritt 318 die zweite Berechnung darstellt oder nicht. Wenn JA in Schritt 326 ausgewählt wurde (das heißt, die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  stellt die zweite Berechnung dar), so geht die Verarbeitung weiter zu Schritt 328. Der zweite Neigungswinkel  $\theta_{22}$  wird im Speicherabschnitt gespeichert, und die Verarbeitung kehrt zu Schritt 300 zurück. Im Gegensatz dazu kehrt, wenn NEIN in Schritt 326 ausgewählt wird (die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  stellt nicht die zweite Berechnung dar), die Verarbeitung zu Schritt 330 zurück. Die CPU 16 bestimmt, ob die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  in Schritt 318 die dritte Berechnung darstellt. Wenn JA in Schritt 330 gewählt wird (das heißt, die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  stellt die dritte Berechnung dar), so geht die Verarbeitung dann zu Schritt 332. Ein dritter Neigungswinkel  $\theta_{23}$ , den man erhält, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, wird im Speicherabschnitt gespeichert, und die Verarbeitung kehrt zu Schritt 300 zurück. Wenn NEIN in Schritt 330 gewählt wird (die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  stellt nicht die dritte Berechnung sondern die vierte Berechnung dar), so geht die Verarbeitung zu Schritt 334 weiter. Ein Mittelwert der Neigungswinkel  $\theta_{21}$ ,  $\theta_{22}$  und  $\theta_{23}$ , die in den ersten bis dritten Zuständen erhalten wurden, bei denen das Fahrzeug sich in einem stabilen Fahrzustand befunden hat, oder ein Neigungswinkel, der am häufigsten auftritt, wird als optimaler Neigungswinkel gewählt. Die Verarbeitung geht dann zu Schritt 304 weiter. In Schritt 304 wird ein Signal an eine Motoransteuerung 18 auf der Basis des optimalen Neigungswinkels ausgegeben, um den Motor 10 zu aktivieren, und die Verarbeitung kehrt zu Schritt 300 zurück.

Wenn NEIN in Schritt 310 gewählt wird (der Neigungswinkel wird nicht während der Fahrt des Fahrzeuges korrigiert), oder wenn NEIN in irgend einem der Schritte 312, 314 und 316 gewählt wurde (wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit niedriger als der Referenzwert ist, die Beschleunigung größer als der Referenzwert oder eine vorbestimmte Zeitdauer noch nicht vergangen ist), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 300 zurück.

Fig. 5 ist ein Flußdiagramm, das einen Operationsfluß in Bezug auf eine Steuereinheit zeigt, die als Hauptabschnitt der Vorrichtung zur automatischen Nivellierung eines Frontscheinerwerfers gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung dient.

In der dritten Ausführungsform wird in jedem der Fälle, bei dem die Differenz zwischen den Neigungswinkeln  $\theta_1$  und  $\theta_2$  groß ist, und im Fall, bei dem die Differenz klein ist, der Neigungswinkel  $\theta_1$  unausweichlich korrigiert, so daß er gleich dem Neigungswinkel  $\theta_2$  wird. Im Gegensatz ist die vierte Ausführungsform so angeordnet, daß der Neigungswinkel  $\theta_1$  nur dann so korrigiert wird, daß er gleich dem Neigungswinkel  $\theta_2$  wird, wenn die Differenz dazwischen groß ist.

Die Schritte 400, 402, 403 und 404 sind identisch mit den Schritten 200, 202, 203 beziehungsweise 204. Weiterhin sind die Schritte 410, 412, 414, 416 und 418 identisch zu den Schritten 210, 212, 214, 216 beziehungsweise 218. Somit wird ihre erneute Erläuterung hier weggelassen.

In Schritt 420 bestimmt die CPU 16, ob die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  des Fahrzeuges in Schritt 418, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, die erste Berechnung ist. Wenn JA gewählt wurde (das heißt, die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  stellt die erste Berechnung dar), so geht die Verarbeitung zu Schritt 422 weiter. Die CPU 16 bestimmt dann, ob eine Differenz zwischen den Neigungswinkeln  $\theta_1$  und  $\theta_2$  größer als der vorbestimmte Referenzwert (0,1 Grad) ist. Wenn NEIN ausgewählt wird (das heißt, die Differenz ist kleiner als der vorbestimmte Referenzwert von 0,1 Grad), so wird ein Flag in Schritt 423 rückgesetzt und die Verarbeitung kehrt dann zu Schritt 400 zurück.

Wenn JA in Schritt 422 gewählt wird (das heißt, die Differenz zwischen den Neigungswinkeln  $\theta_1$  und  $\theta_2$  ist größer als 0,1 Grad), so geht die Verarbeitung dann zu Schritt 424 weiter. Der Neigungswinkel  $\theta_2$  ( $\theta_{21}$ ) wird in einem Speicherabschnitt gespeichert, und die Verarbeitung kehrt dann zu Schritt 400 zurück. Wenn NEIN in Schritt 420 ausgewählt wird (das heißt, die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  in Schritt 418 stellt nicht die erste Berechnung dar), so geht die Verarbeitung zu Schritt 426 weiter. Die CPU 16 bestimmt, ob die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  in Schritt 418 die zweite Berechnung darstellt. Wenn JA in Schritt 426 ausgewählt wird (das heißt, die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  stellt die zweite Berechnung dar), so geht die Verarbeitung zu Schritt 428 weiter. Der zweite Neigungswinkel  $\theta_{22}$  wird im Speicherabschnitt gespeichert, wonach die Verarbeitung dann zu Schritt 400 zurückkehrt. Im Gegensatz dazu geht, wenn NEIN in Schritt 426 gewählt wurde (die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  stellt nicht die zweite Berechnung sondern die dritte Berechnung dar), die Verarbeitung zu Schritt 432 weiter. Ein dritter Neigungswinkel  $\theta_{23}$ , den man erhält, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, wird im Speicherabschnitt gespeichert, und die Verarbeitung kehrt zu Schritt 434 zurück. Ein mittlerer Neigungswinkel der Neigungswinkel  $\theta_{21}$ ,  $\theta_{22}$  und  $\theta_{23}$ , die man in den ersten bis dritten Zuständen, in den sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, erhalten hat, oder ein Neigungswinkel, der am häufigsten auftaucht, wird als optimaler Neigungswinkel gewählt. In Schritt 435 wird das Flag gesetzt und die Verarbeitung geht zu Schritt 404 weiter. In Schritt 404 wird ein Signal an die Motoransteuerung 18 auf der Basis des optimalen Neigungswinkels ausgegeben, um den Motor 10 zu aktivieren, und die Verarbeitung kehrt zu Schritt 400 zurück.

Wenn in Schritt 410 NEIN ausgewählt wird (das Flag ist gesetzt oder die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  stellt die vierte Berechnung dar), oder wenn NEIN in irgend einem der Schritte 412, 414 und 416 gewählt wird (wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner als der Referenzwert ist, die Beschleunigung größer als der Referenzwert ist, oder wenn eine vorbestimmte Zeitdauer noch nicht abgelaufen ist), so kehrt die Verarbeitung zu Schritt 400 zurück.

In den ersten bis vierten Ausführungsformen erfordert die Berechnung des Neigungswinkels  $\theta_2$  des Fahrzeuges, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, daß sich das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit von 30 km/h oder mehr mit einer Beschleunigung von 0,5 m/s<sup>2</sup> oder weniger für mehr als drei Sekunden bewegt. Die Elemente des Satzes von Bedingungen: 30 km/h, 0,5 m/s<sup>2</sup> und drei Sekunden sind nur beispielhaft, und die vorliegende Erfindung ist nicht auf diese Erfordernisse beschränkt.

Die vorherigen Ausführungsformen betreffen eine Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Frontscheinwerfers des Reflektortyps, der einen Lampenkörper 2, der auf dem Fahrzeugkörper montiert ist, und den Reflektor 5, der am Lampenkörper 2 so befestigt ist, daß er drehbar ist,

umfaßt. Sie betreffen auch das automatische Nivellieren einer beweglichen Frontscheinwerferseinheit, die ein Lampengehäuse umfaßt, das auf einem Fahrzeugkörper montiert ist, und eine Lampenkörperreflektoreinheit, die mit dem Lampengehäuse so verbunden ist, daß sie drehbar ist.

Wie aus der vorangehenden Beschreibung deutlich wird, wird in der Vorrichtung zur automatischen Nivellierung des Frontscheinwerfers gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung die automatische Nivellieroperation nur durchgeführt, wenn das Fahrzeug steht, und wenn sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet. Somit wird das Stellglied nicht oft betätigt, was zu einem verminderten Leistungsverbrauch führt. Weiterhin erleiden die Teile des Antriebsmechanismus einen geringeren Verschleiß. Als Ergebnis wird eine preisgünstige Vorrichtung zur automatischen Nivellierung eines Frontscheinwerfers bereitgestellt, die dennoch korrekt arbeitet.

In einer bevorzugten Betriebsart der Erfindung wird verhindert, daß der Neigungswinkel, den man erhält, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, berücksichtigt wird, daß eine automatische Nivellieroperation auf der Basis eines falschen Neigungswinkels, den man erhält, während das Fahrzeug steht, durchgeführt wird. Somit wird eine Vorrichtung für das automatische Nivellieren des Frontscheinwerfers geboten, die korrekt arbeitet.

In einer anderen bevorzugten Betriebsart der vorliegenden Erfindung wird, solange das Fahrzeug fährt, ein Neigungswinkel erhalten, solange sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, der als Steuerdatenwert an Stelle des Neigungswinkels verwendet wird, den man erhält, wenn das Fahrzeug stationär ist. Somit wird verhindert, daß eine automatische Nivellieroperation auf der Basis eines falschen Neigungswinkels durchgeführt wird, den man erhält, während das Fahrzeug steht. Somit wird eine Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Frontscheinwerfers geliefert, die korrekt arbeitet.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird, wenn der Neigungswinkel  $\theta_2$ , den man erhält, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, analog ist dem Neigungswinkel  $\theta_1$ , den man erhält, wenn das Fahrzeug stationär ist, der Neigungswinkel  $\theta_1$ , von dem angenommen wird, daß er genauer als der Neigungswinkel  $\theta_2$  ist, als Steuerdatenwert verwendet. Wenn eine große Differenz zwischen den Neigungswinkeln  $\theta_1$  und  $\theta_2$  existiert, so ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß der Neigungswinkel  $\theta_1$  einen Fehler aufweist. Da der Neigungswinkel  $\theta_2$  als Steuerdatenwert verwendet wird, wird verhindert, daß eine automatische Nivellieroperation auf der Basis des falschen Neigungswinkels  $\theta_1$  durchgeführt wird.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird, wenn eine große Differenz zwischen den Neigungswinkeln  $\theta_1$  und  $\theta_2$  existiert, der Betrieb des Stellgliedes auf der Basis eines Mittelwertes von Neigungswinkeln, die man zu mehreren Zeiten erhält, während denen das Fahrzeug einen stabilen Fahrzustand einnimmt, oder eines Neigungswinkels, der am häufigsten auftaucht, gesteuert. Der Neigungswinkel (oder der Steuerdatenwert), den man erhält, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, wird als sehr zuverlässig erachtet, was somit eine korrekte automatische Nivellieroperation ermöglicht.

In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung tritt die Detektion eines Neigungswinkels zur Zeit eines stabilen Fahrzustandes über eine lange Zeit auf, und somit ist der detektierte Neigungswinkel sehr zuverlässig, was eine korrekte automatische Nivellieroperation ermöglicht.

1. Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Fahrzeugfrontscheinwerfers, umfassend:  
 einen Frontscheinwerfer eines Fahrzeuges, wobei der Frontscheinwerfer Licht entlang einer Lichtachse aus-  
 sendet;  
 ein Stellglied, das diesen Frontscheinwerfer in Bezug auf das Fahrzeug nach oben und nach unten dreht;  
 eine Steuereinheit für das Steuern der Operation des Stellgliedes;  
 eine Fahrzeuggeschwindigkeitsdetektionsvorrichtung für die Detektion der Fahrzeuggeschwindigkeit; und  
 eine Neigungswinkeldetektionsvorrichtung für das Detektieren eines Fahrzeugneigungswinkels, wobei die Steuereinheit die Operation des Stellgliedes auf der Basis eines Fahrzeugneigungswinkels so steuert, daß die Lichtachse des Frontscheinwerfers einen konstanten vorbestimmten Winkel zur Straßenoberfläche, auf der das Fahrzeug fährt, beibehält, und wobei die Steuereinheit die Operation des Stellgliedes nur steuert, wenn das Fahrzeug stationär ist und wenn sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet.
2. Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Fahrzeugfrontscheinwerfers nach Anspruch 1, wobei die Steuereinheit den Betrieb des Stellgliedes auf der Basis eines Fahrzeugneigungswinkels, der detektiert wird, wenn das Fahrzeug steht, steuert, und wobei, wenn die Neigungswinkeldetektionsvorrichtung einen Fahrzeugneigungswinkel detektiert, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, die Steuereinheit die Operation des Stellgliedes auf der Basis des Fahrzeugneigungswinkels steuert, der detektiert wird, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet.
3. Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Fahrzeugfrontscheinwerfers nach Anspruch 2, wobei die Steuereinheit die Operation des Stellgliedes auf der Basis des Fahrzeugneigungswinkels steuert, der detektiert wird, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, statt auf der Basis des Fahrzeugneigungswinkels, der detektiert wird, während das Fahrzeug steht.
4. Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Fahrzeugfrontscheinwerfers nach Anspruch 2, wobei wenn eine Differenz zwischen dem Fahrzeugneigungswinkel, der detektiert wird, wenn sich das Fahrzeug im stabilen Fahrzustand befindet, und dem Fahrzeugneigungswinkel, der detektiert wird, wenn das Fahrzeug steht, einen vorbestimmten Wert überschreitet, die Steuereinheit die Operation des Stellgliedes auf der Basis des Fahrzeugneigungswinkels steuert, der detektiert wurde, während sich das Fahrzeug im stabilen Fahrzustand befindet, anstelle des Fahrzeugwinkels, der detektiert wird, wenn das Fahrzeug steht.
5. Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Fahrzeugfrontscheinwerfers nach Anspruch 3, wobei die Steuereinheit die Operation des Stellgliedes auf der Basis eines Mittelwertes von Neigungswinkeln steuert, die durch die Neigungswinkeldetektionsvorrichtung mehrere Male detektiert wurden, während sich das Fahrzeug im stabilen Fahrzustand befindet, oder eines Neigungswinkels, der am häufigsten auftritt.
6. Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Fahrzeugfrontscheinwerfers nach Anspruch 4, wobei die Steuereinheit die Operation des Stellgliedes auf der Basis eines Mittelwertes von Neigungswinkeln steuert, die durch die Neigungswinkeldetektionsvorrichtung

- mehrmals detektiert wurden, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, oder eines Neigungswinkels, der am häufigsten auftritt.
7. Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Fahrzeugfrontscheinwerfers nach Anspruch 1, wobei eine Zeit für das Detektieren der Fahrzeugneigungswinkel, während sich das Fahrzeug im stabilen Fahrzustand befindet, so eingestellt wird, daß sie länger ist als eine Zeit für das Detektieren der Fahrzeugneigungswinkel, während das Fahrzeug stationär ist.
8. Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Fahrzeugfrontscheinwerfers nach Anspruch 2, wobei eine Zeit für das Detektieren der Fahrzeugneigungswinkel, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, so eingestellt wird, daß sie länger ist als die Zeit für das Detektieren der Fahrzeugneigungswinkel, während das Fahrzeug stationär ist.
9. Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Fahrzeugfrontscheinwerfers nach Anspruch 3, wobei eine Zeit für das Detektieren der Fahrzeugneigungswinkel, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, so eingestellt wird, daß sie länger ist als die Zeit für das Detektieren der Fahrzeugneigungswinkel, während das Fahrzeug stationär ist.
10. Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Fahrzeugfrontscheinwerfers nach Anspruch 4, wobei eine Zeit für das Detektieren der Fahrzeugneigungswinkel, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, so eingestellt wird, daß sie länger ist als die Zeit für das Detektieren der Fahrzeugneigungswinkel, während das Fahrzeug stationär ist.
11. Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Fahrzeugfrontscheinwerfers nach Anspruch 5, wobei eine Zeit für das Detektieren der Fahrzeugneigungswinkel, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, so eingestellt wird, daß sie länger ist als die Zeit für das Detektieren der Fahrzeugneigungswinkel, während das Fahrzeug stationär ist.
12. Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Fahrzeugfrontscheinwerfers nach Anspruch 6, wobei eine Zeit für das Detektieren der Fahrzeugneigungswinkel, während sich das Fahrzeug in einem stabilen Fahrzustand befindet, so eingestellt wird, daß sie länger ist als die Zeit für das Detektieren der Fahrzeugneigungswinkel, während das Fahrzeug stationär ist.
13. Vorrichtung für das automatische Nivellieren eines Fahrzeugfrontscheinwerfers nach Anspruch 2, wobei wenn der Fahrzeugneigungswinkel, der detektiert wird, während sich das Fahrzeug im stabilen Fahrzustand befindet, ungefähr gleich ist dem Fahrzeugneigungswinkel, der detektiert wird, während das Fahrzeug steht, die Steuereinheit die Operation des Stellgliedes auf der Basis des Fahrzeugneigungswinkels steuert, der detektiert wird, während das Fahrzeug steht.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---



**FIG. 1**

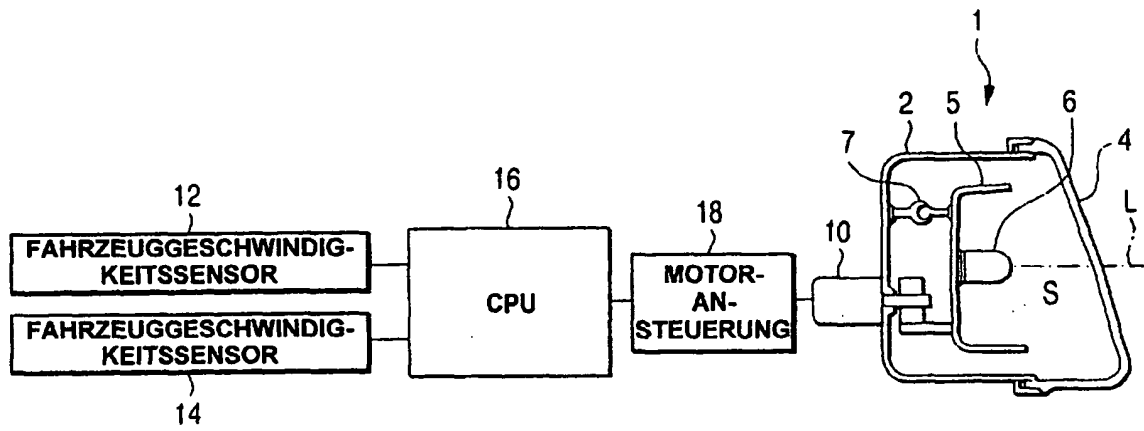


FIG. 2

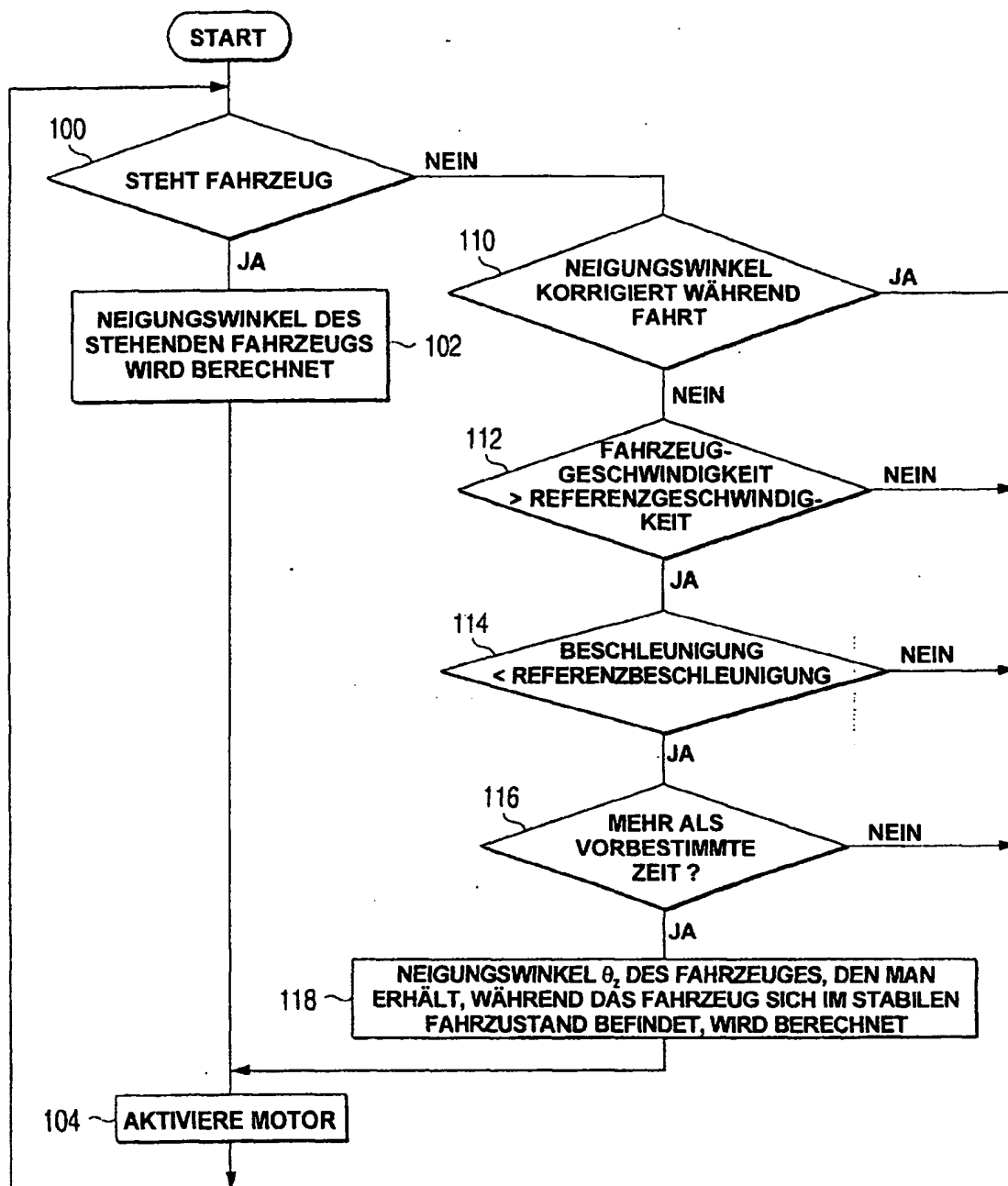


FIG. 3

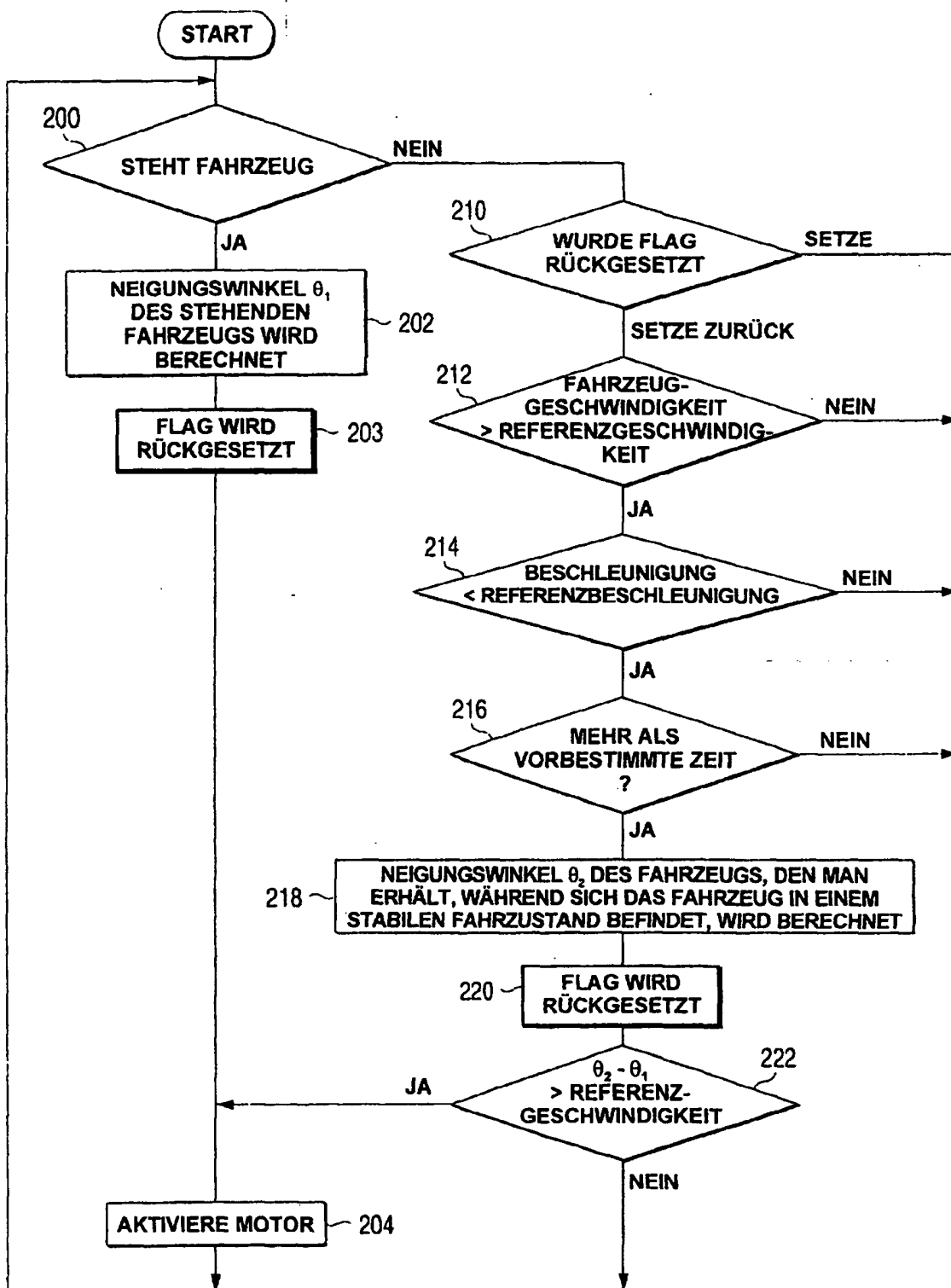


FIG. 4

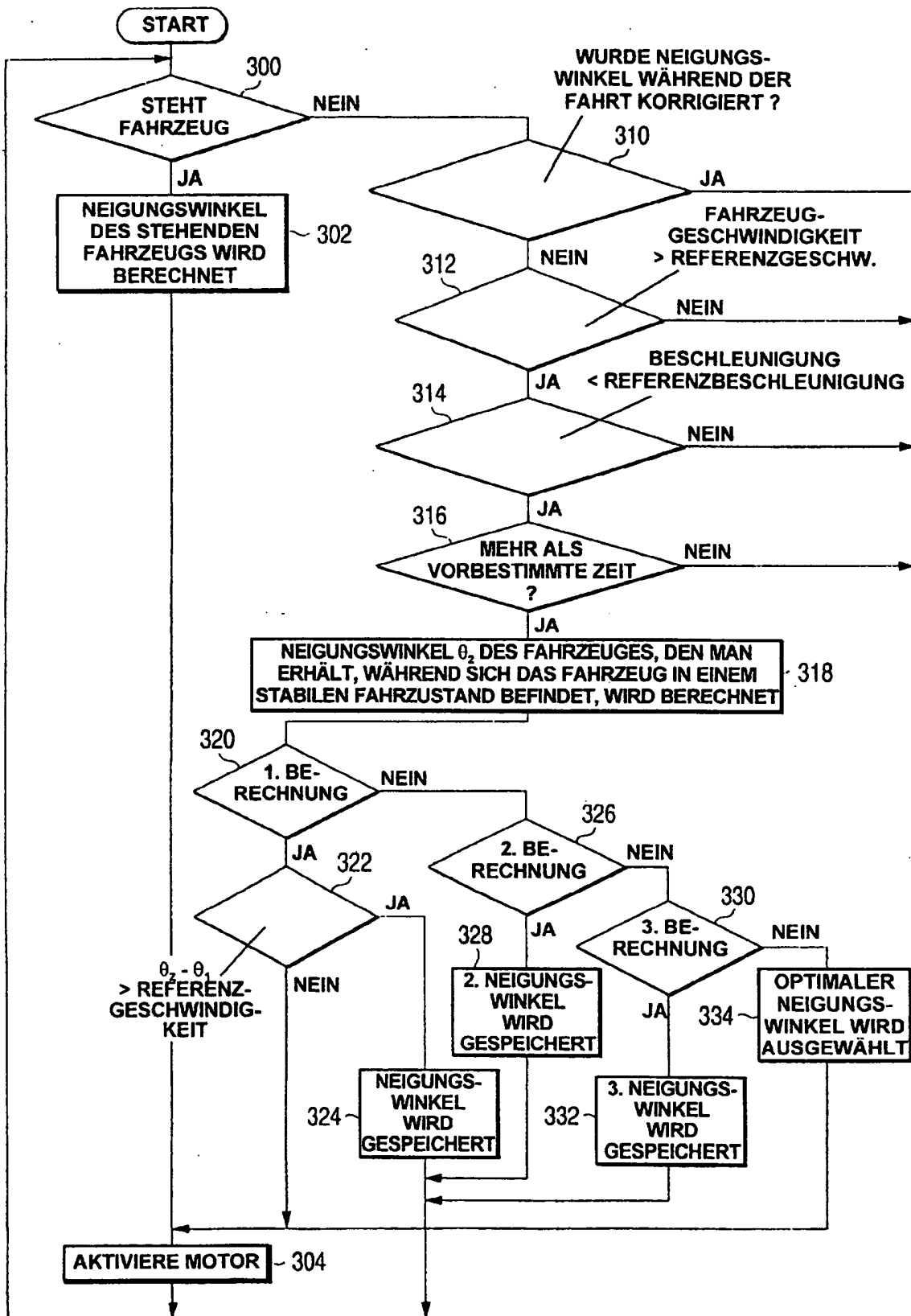


FIG. 5

